

**PENGEMBANGAN PANDUAN PRAKTIKUM DAN  
INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN  
DENGAN PENDEKATAN *SCIENCE PROCESS SKILLS*  
UNTUK SISWA KELAS XI SMA/MA PADA MATERI  
SUHU DAN KALOR**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai derajat sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



diajukan oleh:

**Ernita Apriani**

**14690040**

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2018**



**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor :B- 834/Un.02/DST/PP.05.3/07/2018

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Panduan Praktikum dan Instrumen Penilaian Keterampilan Dengan Pendekatan *Science Process Skills* untuk Siswa Kelas XI SMA/MA Pada Materi Suhu dan Kalor

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Ernita Apriani  
NIM : 14690040  
Telah dimunaqasyahkan pada : 3 Juli 2018  
Nilai Munaqasyah : A  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si.  
NIP. 19800415 200912 2 001

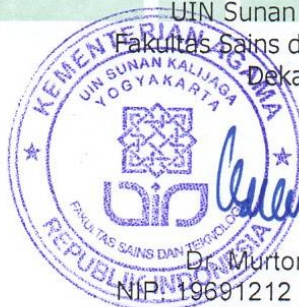
Penguji I

Drs Nur Untoro, M.Si.  
NIP.19661126 199603 1001

Penguji II

Widayanti, S.Si., M.Si  
NIP. 19760526 200604 2 005

Yogyakarta, 27 Juli 2018  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



D. Murtono, M.Si

NIP. 19691212 200003 1 001



### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi  
Lamp : 1 Bandel Skripsi

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Ermita Apriani  
NIM : 14690040  
Judul Skripsi : Pengembangan Panduan Praktikum dan Instrumen Penilaian Keterampilan Dengan Pendekatan *Science Process Skills* Untuk Siswa Kelas XI SMA/MA Pada Materi Suhu dan Kalor

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Fisika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 25 Juni 2018  
Pembimbing

Ika Kartika, M.Pd.Si  
NIP. 19800415200912 2 001



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ernita Apriani

NIM : 14690040

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar serjana, yang berjudul: **“Pengembangan Panduan Praktikum dan Instrumen Penilaian Keterampilan Dengan Pendekatan *Science Process Skills* Untuk Siswa Kelas XI SMA/MA Pada Materi Suhu dan Kalor”** merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain yang telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika dalam penulisan ilmiah. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 21 Juni 2018



Ernita Apriani  
NIM.14690040

## **PERSEMBAHAN**

Karya ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya  
Riyanta dan Isti Yunariyah, atas do'a yang selalu mengalir, kasih sayang,  
bimbingan, nasihat, motivasi, materi, serta pengorbanan yang tak terhingga  
selama pengerjaan tugas akhir ini

dan

Adikku, Ardita Pinasti yang selalu memberikan motivasi untuk selalu berjuang  
dan pantang menyerah dalam menghadapi segala kesulitan

Almamaterku tercinta,

Pendidikan Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

## **MOTTO**

“I will fight till end and never give up.” (Merry Riana)

“Sukses adalah milik pembelajar yang tak kenal lelah. Karena ketika kamu tahu lebih banyak, kamu bisa mencapai lebih banyak.” (Robin Sharma)

“Kalau kita tidak menyibukkan diri dalam kebaikan, niscaya kita akan disibukkan dalam keburukan.” (Bilal bin Sa’ad)

“Sesungguhnya bersama kesukaran itu adalah kemudahan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu.” (Q.S. Al-Insyirah: 5-8)

“Seseorang yang tidak pernah berbuat kesalahan maka ia tidak pernah mencoba suatu hal yang baru.” (Albert Einstein)

“Mimpi itu berawal dari keyakinan, keyakinan itu membuka kenyataan.”  
(Anonim)

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

*Alhamdulillah* segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya kepada seluruh makhluk-Nya. Hanya karena nikmat kesehatan dan kesempatan dari Allah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah mengantarkan umat manusia dari zaman jahiliyah menuju zaman penuh gemerlap ilmu.

Banyak hambatan yang menimbulkan kesulitan dalam penyelesaian skripsi ini, namun berkat bantuan dari berbagai pihak akhirnya kesulitan yang timbul dapat teratasi. Penulis menyampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah berperan demi terwujudnya penulisan skripsi ini.

1. Bapak dan ibu serta adikku tercinta yang telah memberikan dukungan moral, material dan spiritual.
2. Bapak Dr. Murtono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sekaligus selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan nasihat dan dorongan kepada penulis dalam menyelesaikan kewajiban akademik.
3. Bapak Drs. Nur Untoro, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi yang senantiasa memberikan arahan dan dorongan kepada penulis.

4. Ibu Ika Kartika, M.Pd.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang telah bersedia memberikan pikiran, tenaga, dan waktunya untuk mengoreksi, membimbing, dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini serta selalu memberikan motivasi, nasihat dan dorongan kepada penulis.
5. Segenap Dosen Program Studi Pendidikan Fisika serta karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
6. Widayanti, M.Si., Idham Syah Alam, M.Sc., Drs. H. Aris Munandar, Sudarlin, M.Si., Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si, M.Si, Anis Yuniati, Ph.D., Win Indra Gunawan, S.Si., Muhammad Zamhari, M.Sc., Khamidinal, M.Si., Fayakun Muchlis, M.Pd.Si., Winarti, M.Pd.Si dan Liana Aisyah, S.Si., M.A. Terimakasih atas saran/masukan yang telah diberikan.
7. Kepala sekolah, guru, karyawan, serta peserta didik SMA N 5 Yogyakarta terimakasih atas penerimaan, sambutan, dan kerjasamanya.
8. Sahabat-sahabat seperjuangan yaitu Pendidikan Fisika 2014, terimakasih atas kebersamaan yang hangat sehingga bisa merasakan memiliki keluarga baru selama perjalanan kuliah ini.
9. Sahabat-sahabatku Mawaddah Awalia, Tri Utami, Annisa Maulana Rizky, Fahda Nuraini, Fajarwati Setyaningsih yang selalu memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis baik suka maupun duka.
10. Sahabat-sahabatku satu bimbingan skripsi yang senantiasa terus memberi dukungan, motivasi, dan bantuan untuk penulis.



11. Sahabat-sahabat FKIST, terutama kepada sahabat-sahabat PH FKIST 2017/2018 terimakasih atas semua pelajaran dan pengalamannya yang tidak akan pernah penulis dapatkan di bangku kelas kuliah.
12. Sahabat-sahabat FARGIMB, terutama kepada FARGIMB 2014 terimakasih atas kasih sayang yang selalu tercurahkan untuk penulis, selalu menasehati dalam kebaikan dan kesabaran.
13. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga segala amal kebaikan dan kerelaannya membantu penulis selama skripsi mendapat Ridho dan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun, diterima dengan senang hati, demi kesempurnaan dan kemajuan bersama. Penulis berharap semoga skripsi ini berguna bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan. Aamiin.

***Wassalamu'alaikum Wr.Wb.***

Yogyakarta, 21 Juni 2018

Penulis

Ernita Apriani  
NIM.14690040

**PENGEMBANGAN PANDUAN PRAKTIKUM DAN INSTRUMEN  
PENILAIAN KETERAMPILAN DENGAN PENDEKATAN *SCIENCE  
PROCESS SKILLS* UNTUK SISWA KELAS XI SMA/MA PADA MATERI  
SUHU DAN KALOR**

**Ernita Apriani  
14690040**

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan panduan praktikum dan instrumen penilaian keterampilan dengan pendekatan *science process skills*, (2) mengetahui kualitas panduan praktikum dan instrumen penilaian keterampilan dengan pendekatan *science process skills*, (3) mengetahui respon siswa dan keterlaksanaan panduan praktikum dengan pendekatan *science process skills*, (4) mengetahui respon guru terhadap instrumen penilaian keterampilan dengan pendekatan *science process skills*.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)*. Pengembangan dilakukan dengan mengacu pada model prosedural. Prosedural pengembangan ini berdasarkan model 4-D yang meliputi 4 langkah yaitu (1) *define*, (2) *design*, (3) *develop*, (4) *disseminate*. Penelitian ini dilakukan sampai pada tahap *develop* pada langkah uji coba luas. Instrumen penelitian berupa lembar validasi, lembar penilaian kualitas produk, lembar angket respon siswa, lembar angket guru, dan lembar observasi keterlaksanaan. Data kualitatif dianalisis dengan cara mengubah menjadi data kuantitatif dan mencari rerata skor. Penilaian kualitas produk, respon siswa dan guru menggunakan skala *Likert* dengan 4 skala yang dibuat dalam bentuk *checklist*. Sedangkan keterlaksanaan produk menggunakan lembar deskriptif.

Hasil dari penelitian ini adalah (1) telah dikembangkan panduan praktikum suhu dan kalor yang memuat 3 percobaan. Sebagai pelengkap dari panduan tersebut maka dikembangkan juga produk instrumen penilaian keterampilan. Produk ini dikembangkan berdasarkan karakteristik pendekatan *science process skills* terpadu, (2) kualitas produk yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli evaluasi memperoleh kategori sangat baik (SB) dengan rerata skor berturut-turut 3,83; 3,39; 3,81. Penilaian oleh guru fisika memperoleh rerata skor 3 dengan kategori baik (B), (3) respon siswa terhadap panduan praktikum dalam uji coba terbatas adalah sangat setuju (SS) dengan rerata skor sebesar 3,38. Hasil dari keterlaksanaan panduan praktikum pada uji coba luas yaitu kesulitan siswa dalam menentukan atau mengidentifikasi variabel. Aspek-aspek yang lain secara keseluruhan telah terlaksana, (4) respon guru terhadap produk instrumen penilaian keterampilan adalah sangat setuju (SS) dengan rerata skor 3,77.

**Kata Kunci:** Panduan Praktikum, Instrumen Penilaian Keterampilan, *Science Process Skills*, Suhu dan Kalor

**THE DEVELOPMENT OF PRACTICAL GUIDE AND SKILLS  
ASSESSMENT INSTRUMENT WITH APPROACH SCIENCE PROCESS  
SKILLS FOR STUDENT XI GRADE SENIOR HIGH SCHOOL SUBJECT  
HEAT AND TEMPERATURE**

**Ernita Apriani  
14690040**

**ABSTRACT**

*This research aims to (1) produce practical guide and skills assessment instrument with approach science process skills, (2) obtaining the quality of practical guide and skills assessment instrument with approach science process skills (3) obtaining the response from student and enforceability of practical guide with approach science process skills (4) obtaining response from teacher of skills assessment instrument with approach science process skills.*

*The research belong of Research and Development (R&D). Development is done by referring to the procedural model. This development procedure is based on 4-D model which includes 4 steps, namely (1) define, (2) design, (3) develop, (4) disseminate. This research is done until Development steps in Development testing. The research instrument are validation sheet, assessment sheet, student response sheet, enforceability observation sheet, teacher response sheet. Assessment of product quality, student and teacher responses using 4 Likert scale is made in the form of a checklist. Whereas, enforceability sheets product using descriptive statement.*

*This result of this research are (1) produced a practical guide heat and temperature containing 3 trial and produced skills assessment instruments. This product was developed approached on the characteristics integrated science process skills, (2) quality products develop shows that the practical guide based on an expert assessment of physics specialist, media specialist, evaluation specialist has a very good score, with everange score 3,83; 3,39; 3,81. Quality products develop shows that the practical guide based on an expert assessment of physics teacher has a good, with everange score 3, (3) student's response on small field test has a very agree with everange score 3,38. Results from the enforceability of practicaak guide on large field test are difficulty's student to determine and identify variable. Other aspects as a whole have been implemented, (4) teacher's response to skills assessment instrument are very agree with averange score 3,77.*

**Keyword :** *practical guide, skills assessment instrument, science process skills, heat and temperature*

## **DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Penelitian .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah .....	8
E. Tujuan Penelitian .....	8
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	9
G. Manfaat Penelitian .....	10
H. Keterbatasan Pengembangan .....	11

I. Definisi Istilah .....	11
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>13</b>
A. Kajian Teori .....	13
1. Hakikat Fisika .....	13
2. Metode Praktikum Fisika .....	15
3. Buku Panduan Praktikum Fisika.....	16
4. Instrumen Penilaian Keterampilan Fisika .....	20
5. Pendekatan <i>Science Process Skills</i> .....	28
6. Materi Suhu dan Kalor .....	36
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	57
C. Kerangka Berpikir .....	63
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>65</b>
A. Model Pengembangan .....	65
B. Prosedur Pengembangan .....	65
C. Uji Coba Produk.....	72
1. Desain Uji Coba .....	72
2. Subjek Coba .....	72
3. Jenis Data .....	73
4. Instrumen Pengumpulan Data .....	74
D. Teknik Analisa Data.....	75
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>80</b>
A. Hasil Penelitian .....	80
1. Produk Awal.....	80

2. Validasi.....	82
3. Penilaian .....	84
4. Uji Coba Produk.....	92
5. Analisis Data .....	97
<b>B. Pembahasan.....</b>	<b>100</b>
1. Produk Awal.....	100
2. Validasi.....	105
3. Penilaian .....	111
4. Analisis Data .....	117
5. Respon Siswa dan Guru .....	120
6. Kelebihan dan Kekurangan .....	126
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>128</b>
A. Kesimpulan .....	128
B. Keterbatasan Penelitian .....	129
C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk .....	129
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>130</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>133</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pokok Bahasan Suhu dan Kalor.....	36
Tabel 2.2 Persamaan dan Perbedaan Penelitian dengan Sebelumnya.....	61
Tabel 3.1 Pokok Bahasan Suhu dan Kalor.....	68
Tabel 3.2 Aturan Pemberian Skor.....	75
Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Produk.....	76
Tabel 3.4 Kriteria Respon Siswa.....	78
Tabel 3.5 Kriteria Respon Guru.....	79
Tabel 4.1 Data Hasil Penilaian Kualitas Panduan Praktikum oleh Ahli Materi .....	85
Tabel 4.2 Saran Perbaikan dari Ahli Materi.....	86
Tabel 4.3 Data Hasil Penilaian Kualitas Panduan Praktikum oleh Ahli Media.....	87
Tabel 4.4 Saran Perbaikan dari Ahli Media.....	88
Tabel 4.5 Data Hasil Penilaian Kualitas Instrumen Penilaian Keterampilan oleh Ahli Evaluasi .....	89
Tabel 4.6 Saran Perbaikan dari Ahli Evaluasi .....	90
Tabel 4.7 Data Hasil Penilaian Kualitas Panduan Praktikum oleh Guru.....	91
Tabel 4.8 Saran Perbaikan dari Guru Fisika .....	92
Tabel 4.9 Data Hasil Respon Siswa Pada Uji Coba Terbatas .....	93
Tabel 4.10 Data Hasil Respon Guru Pada Uji Coba Terbatas .....	94
Tabel 4.11 Saran Perbaikan dari Guru Fisika .....	95
Tabel 4.12 Hasil Observasi Keterlaksanaan Panduan Praktikum Pada Uji Coba Luas.....	96

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3.1 Alur Penelitian Pengembangan .....	66
Gambar 4.1 Gambar Kolom Identifikasi Variabel .....	104
Gambar 4.2 Gambar Sampul Sebelum Revisi.....	108
Gambar 4.3 Gambar Sampul Setelah Revisi.....	109
Gambar 4.4 Gambar Contoh Jenis Font Sebelum Revisi.....	112
Gambar 4.5 Gambar Contoh Jenis Font Setelah Revisi.....	113
Gambar 4.6 Gambar Skema Percobaan Sebelum Revisi .....	113
Gambar 4.7 Gambar Skema Percobaan Setelah Revisi .....	114
Gambar 4.8 Gambar Petunjuk Penggunaan Sebelum Revisi .....	115
Gambar 4.9 Gambar Petunjuk Penggunaan Setelah Revisi .....	115

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Identitas Validator .....	135
Lampiran 1.2 Lembar Validasi Ahli Instrumen, Ahli Materi, Ahli Media, dan Ahli Evaluasi .....	136
Lampiran 1.3 Identitas Penilai .....	148
Lampiran 1.4 Lembar Penilaian Ahli Materi, Ahli Media, Ahli Evaluasi, dan Guru Fisika .....	149
Lampiran 1.5 Rubrik Penilaian Ahli dan Guru Fisika .....	167
Lampiran 1.6 Identitas Responden.....	188
Lampiran 1.7 Lembar Respon Peserta Didik Uji Terbatas .....	190
Lampiran 1.8 Lembar Respon Guru Uji Terbatas.....	192
Lampiran 1.9 Lembar Observasi Keterlaksanaan .....	198
Lampiran 2.1 Gambar dalam Pembahasan.....	202
Lampiran 3.1 Analisis Hasil Kualitas Produk.....	213
Lampiran 3.2 Analisis Hasil Respon Peserta Didik .....	220
Lampiran 3.3 Analisis Hasil Respon Guru .....	221
Lampiran 4.1 Surat Izin Penelitian.....	223
Lampiran 4.2 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian .....	225
Lampiran 4.3 Hasil Wawancara dan Observasi Pra Penelitian.....	226
Lampiran 4.4 Dokumentasi Foto .....	233

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Ilmu fisika tidak hanya membahas rumus atau teori-teori saja, tetapi ilmu fisika juga mempelajari kejadian alam yang memungkinkan untuk penelitian, percobaan, pengukuran apa yang didapat, disusun secara sistematis, dan berdasarkan peraturan-peraturan umum. Pembelajaran fisika perlu melakukan kegiatan praktikum, agar siswa bisa meningkatkan kemampuannya dalam aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan mereka. Kegiatan praktikum fisika bertujuan untuk memantapkan pemahaman konsep fisika serta meningkatkan keterampilan proses siswa. Pembelajaran menggunakan metode praktikum akan melatih keterampilan proses sains dalam pembelajaran fisika pada siswa. Woolmough dan Allsop mengemukakan empat alasan pentingnya kegiatan praktikum. Pertama, praktikum dapat membangkitkan motivasi belajar. Kedua, praktikum mengembangkan keterampilan dasar melakukan keterampilan. Ketiga, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Keempat, praktikum dapat menunjang materi pelajaran, yakni bisa membuktikan teori yang telah dijelaskan oleh guru (Azhar, 2012: 11).

Kegiatan praktikum perlu adanya panduan praktikum agar dapat mencapai tujuan, dimana di dalam panduan praktikum tersebut bisa menuntun siswa untuk melakukan kegiatan praktikum dengan baik dan

benar. Panduan praktikum ini merupakan bahan ajar yang dapat digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan praktikum. Kegiatan dalam panduan praktikum ini sebaiknya dibuat menarik dan inovatif agar bisa membangkitkan motivasi siswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Bahan ajar ini juga bisa dikemas dengan metode atau pendekatan yang menyenangkan, akan tetapi metode atau pendekatan tersebut tetap sesuai dari materi yang dipraktikkan agar tetap berjalan dengan efisien dan efektif.

Ketika melakukan kegiatan praktikum juga perlu adanya penilaian siswa seperti yang sudah diterangkan dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 54 Tahun 2013 menyatakan bahwa kompetensi kelulusan mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Hal ini berarti bahwa proses pembelajaran dan penilaian harus mengembangkan kompetensi siswa yang berhubungan dengan ranah afektif (sikap), kognitif (pengetahuan), dan psikomotorik (keterampilan). Guru diharapkan mampu melakukan penilaian menyeluruh dan berkesinambungan yang mencakup semua aspek kompetensi untuk memantau perkembangan siswa tetapi dalam penerapannya di beberapa daerah Indonesia, guru-guru masih banyak yang kesulitan dalam memahami cara penilaian siswa sesuai kurikulum 2013.

Penilaian terhadap siswa salah satunya dalam penilaian keterampilan, dimana dalam menilai kemampuan keterampilan siswa diperlukan instrumen penilaian. Instrumen penilaian merupakan salah satu

bagian dari instrumen evaluasi, salah satu alat ukur yang digunakan pendidik dalam melakukan kegiatan evaluasi proses pembelajaran maupun terhadap hasil belajar siswa (Arikunto, 2009: 198). Praktikum merupakan salah satu kegiatan pembelajaran yang dapat melatih tiga kompetensi atau ranah hasil belajar dalam pembelajaran fisika. Praktikum sebagai salah satu bentuk kegiatan pembelajaran tidaklah terlepas dari penilaian yang merupakan bagian dari rangkaian suatu proses pembelajaran. Praktikum erat kaitannya dengan keterampilan, oleh karena itu salah satu aspek penilaian yang penting dalam praktikum adalah aspek keterampilan. Menurut (Sukiman, 2012: 133) dalam pelaksanaannya penilaian hasil belajar aspek keterampilan dapat dilakukan dengan tes perbuatan atau kinerja atas keterampilan yang telah dikuasai oleh siswa. Penilaian keterampilan menuntut siswa mendemonstrasikan suatu kompetensi tertentu dengan menggunakan tes praktik, proyek, dan penilaian portofolio.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan salah satu guru fisika di SMA N 5 Yogyakarta. Pembelajaran fisika yang dilaksanakan di sekolah tersebut menggunakan metode ceramah, diskusi, tanya-jawab, dan praktikum. Praktikum diadakan pada waktu KBM (Kegiatan Belajar Mengajar) untuk kelas X dan XI, tetapi di luar KBM untuk kelas XII. Materi yang akan dipraktikumkan disesuaikan dengan ketersediaan alat dan bahan yang ada di laboratorium, tetapi berdasarkan pengamatan, alat dan bahan praktikum fisika sudah tercukupi. Petunjuk praktikum yang



digunakan guru diperoleh dari internet, referensi buku, dan diklat. Petunjuk praktikum yang digunakan oleh guru tidak terdapat indikator, hasil pengamatan dituliskan di lembar kertas buram sekaligus sebagai lembar kerja sehingga tidak menarik, dan LKS tersebut belum mencirikan sebagai panduan praktikum yang berbasis *science process skills*.

Siswa hanya mengamati dan menuliskan hasil pengamatannya di kertas laporan sementara. Minimnya *science process skills* yang diterapkan dalam kegiatan praktikum ini mengakibatkan guru sebagai motivator siswa agar aktif terasa masih kurang, sedangkan menurut (Trianto, 2010: 148) proses belajar mengajar IPA lebih ditekankan pada pendekatan keterampilan proses, sehingga siswa dapat menemukan konsep, teori-teori, dan sikap ilmiah itu sendiri yang akhirnya dapat berpengaruh positif terhadap kualitas proses pendidikan maupun produk pendidikan.

Hasil penyebaran angket kepada siswa memberikan hasil bahwa 57,45% siswa lebih senang belajar fisika dengan metode praktikum. Hal ini dikarenakan siswa bisa membuktikan teori-teori fisika yang ada. Ketika kegiatan praktikum berlangsung, siswa mayoritas mengalami kesulitan dalam memahami panduan praktikum dan menganalisis data.

Berdasarkan hasil wawancara, aspek yang dinilai dalam praktikum oleh guru yaitu kejujuran, kemandirian, mengolah data, kerja sama dalam diskusi, dan laporan praktikum. Berdasarkan hasil observasi, ketika kegiatan praktikum guru hanya menilai secara sekilas dan guru hanya

memasukan nilai laporan praktikum dikarenakan guru mengalami kesulitan dalam menilai keterampilan siswa ketika kegiatan praktikum karena instrumen penilaian keterampilan yang dimiliki masih bersifat umum. Dari data nilai siswa, diperoleh bahwasanya hasil belajar siswa kelas XI dari ranah pengetahuan, ketuntasan siswa dalam materi suhu dan kalor masih di bawah rata-rata. Siswa yang belum memenuhi KKM yaitu sebesar 51,3%. Siswa kurang paham mengenai materi suhu dan kalor, oleh karena itu diperlukan kegiatan praktikum untuk menunjang dalam pemahaman konsep mereka. Pemahaman konsep siswa tentang suhu dan kalor memengaruhi keterampilan siswa (Ratnasari, dkk, 2017).

Berdasarkan hasil observasi laboratorium fisika, peralatan praktikum sudah cukup memadai tetapi rata-rata hanya memiliki satu alat di setiap materinya. Peneliti memilih materi suhu dan kalor karena dengan peralatan yang tersedia bisa melakukan berbagai percobaan. Guru hanya menggunakan lembar kerja siswa yang dibuat secara dadakan sehingga tujuan dari pembelajaran praktikum itu sendiri belum tercapai maksimal dan lembar kerja siswa tersebut tidak terdokumentasikan dengan baik.

Salah satu pendekatan yang perlu diterapkan adalah pendekatan *science process skills*. Siswa mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh konkrit merupakan salah satu alasan yang melandasi perlunya diterapkan dengan pendekatan *science process skills* (Ambarsari, dkk, 2013). Hasil belajar bukan hanya berupa pengetahuan, tetapi juga kecakapan dan keterampilan dalam

melihat, menganalisis, dan memecahkan masalah, membuat rencana dan mengadakan pembagian kerja; dengan demikian aktivitas dan produk yang dihasilkan dari aktivitas belajar ini mendapatkan penilaian. Joyoatmojo (2006), menyimpulkan pendapat beberapa ahli dan menyatakan bahwa keterampilan-keterampilan atau kemampuan-kemampuan serta sikap seperti itu dapat menjadikan seseorang yang memiliki fleksibilitas yang tinggi dalam menghadapi perubahan di sekitarnya, termasuk dalam pergaulan, dalam pekerjaan, maupun dalam suatu lembaga/organisasi. Seseorang yang sudah terlatih dengan *science process skills* akan memiliki kepribadian yang jujur, dan teliti, sehingga mampu bersosialisasi dengan masyarakat lebih mudah. Metode yang terbanyak menampilkan segi-segi keterampilan poses, menurut (Djamarah, 2000: 191) adalah metode diskusi, eksperimen, dan pemberian tugas. Eksperimen merupakan salah satu penerapan yang tepat untuk pendekatan *science process skills* sehingga siswa bisa memaksimalkan keterampilan proses.

Pada kurikulum 2013, siswa ditekankan pada keterampilan dalam praktikum supaya dapat melaksanakan kegiatan praktikum dengan baik dan lancar, dan guru dapat menilai aspek keterampilan siswa, maka perlu dikembangkan sebuah panduan praktikum dan instrumen penilaian aspek keterampilan yang memudahkan kegiatan praktikum bagi guru dan siswa. Peneliti mengembangkan panduan praktikum dan instrumen penilaian keterampilan dengan pendekatan *science process skills*. Dengan dikembangkannya panduan praktikum dan instrumen penilaian

keterampilan, maka akan memudahkan dalam melakukan penilaian keterampilan siswa ketika kegiatan praktikum.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian “Pengembangan Panduan Praktikum dan Instrumen Penilaian Keterampilan dengan Pendekatan *Science Process Skills* untuk Siswa Kelas XI SMA/MA Pada Materi Suhu dan Kalor”. Penulis berharap penelitian pengembangan ini dapat bermanfaat untuk meningkatkan pembelajaran fisika lebih baik untuk ke depannya.

#### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diklasifikasi masalah-masalah yang ditemukan di SMA N 5 Yogyakarta sebagai berikut:

1. Guru hanya fokus dalam penilaian pengetahuan dan sikap, kurang memperhatikan aspek keterampilan dalam kegiatan praktikum.
2. Penilaian dalam aspek keterampilan yang dilakukan guru belum terstruktur dengan baik.
3. Kesulitan siswa dalam memahami konsep suhu dan kalor.
4. Belum tersedianya panduan praktikum dan instrumen penilaian keterampilan dengan pendekatan *science process skills*.
5. Hasil ulangan harian siswa pada materi suhu kalor masih di bawah KKM.

#### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi permasalahan di atas, maka penelitian ini hanya dibatasi pada:

1. Panduan praktikum dan instrumen penilaian keterampilan disesuaikan dengan karakteristik pendekatan *science process skills*.
2. *Science process skills* dibatasi pada *science process skills* terpadu.
3. Panduan praktikum dan instrumen penilaian keterampilan memperhatikan ketersediaan alat praktikum yang ada di laboratorium SMA N 5 Yogyakarta

#### **D. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana mengembangkan panduan praktikum dan instrumen penilaian keterampilan dengan pendekatan *science process skills* pada materi suhu dan kalor?
2. Bagaimana kualitas panduan praktikum dan instrumen penilaian keterampilan dengan pendekatan *science process skills* pada materi suhu dan kalor?
3. Bagaimana respon siswa terhadap panduan praktikum dan keterlaksanaan panduan praktikum dengan pendekatan *science process skills* pada materi suhu dan kalor?
4. Bagaimana respon guru terhadap instrumen penilaian keterampilan dengan pendekatan *science process skills* pada materi suhu dan kalor?

#### **E. Tujuan Penelitian**

1. Menghasilkan panduan praktikum dan instrumen penilaian keterampilan pada praktikum materi suhu dan kalor dengan pendekatan *science process skills*.

2. Mengetahui kualitas pengembangan panduan praktikum instrumen penilaian keterampilan pada praktikum materi suhu dan kalor dengan pendekatan *science process skills*.
3. Mengetahui respon siswa dan keterlaksanaan terhadap panduan praktikum pada praktikum materi suhu dan kalor dengan pendekatan *science process skills*.
4. Mengetahui respon guru terhadap instrumen penilaian keterampilan pada materi suhu dan kalor dengan pendekatan *science process skills*.

#### **F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah

1. Produk yang dihasilkan merupakan panduan praktikum dan instrumen penilaian keterampilan dengan pendekatan *science process skills* untuk kelas XI SMA pada materi suhu dan kalor.
2. Produk yang dihasilkan berupa bahan ajar cetak dengan ukuran A4.
3. Instrumen penilaian aspek keterampilan disajikan dalam bentuk lembar observasi.
4. Lembar observasi memuat butir-butir pernyataan (indikator-indikator yang dinilai) dalam bentuk skala penilaian yang dilengkapi dengan rubrik dan pedoman penskoran dengan menggunakan skala 4 (empat).
5. Bagian-bagian pada produk ini antara lain:
  - a. Halaman Judul
  - b. Kata Pengantar
  - c. Tata Tertib Praktikum



- d. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar
- e. Daftar Isi
- f. Pendahuluan
- g. Dasar Teori Materi Praktikum
- h. Materi Pembelajaran (prosedur praktikum dengan pendekatan *science process skills*, kolom hipotesis, kolom identifikasi variabel, kolom hasil ekseperimen, kolom analisa data)
- i. Sistematika Laporan
- j. Instrumen Penilaian Keterampilan
- k. Daftar Pustaka

#### **G. Manfaat Penelitian**

- 1. Bagi peneliti
  - a. Dapat menambah pengetahuan dan pengalaman baru untuk peneliti dalam mengembangkan panduan praktikum dan instrumen penilaian keterampilan.
  - b. Sebagai bahan informasi dan referensi untuk penelitian lebih lanjut.
  - c. Memberikan motivasi kepada peneliti untuk bisa meningkatkan kompetensinya sebagai calon pendidik.
- 2. Bagi guru
  - a. Membantu guru untuk memudahkan dalam penilaian keterampilan dan proses kegiatan praktikum.
  - b. Sebagai bahan referensi dalam penilaian praktikum fisika.

3. Bagi sekolah
  - a. Sebagai bahan masukan untuk meningkatkan mutu sekolah.
  - b. Sebagai dokumen penelitian.
4. Bagi pembaca
  - a. Memberikan wawasan dan pengetahuan baru.
  - b. Bisa menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

#### **H. Keterbatasan Pengembangan**

Keterbatasan penelitian pengembangan yang dilakukan adalah

1. Pengembangan produk ini dibatasi pada satu sekolah yaitu SMA N 5 Yogyakarta.
2. Penelitian pengembangan yang dilakukan adalah menggunakan model 4-D yang dibatasi pada tahap *develop* (pengembangan) pada langkah uji pengembangan.

#### **I. Definisi Istilah**

Beberapa istilah yang perlu diketahui dalam penelitian pengembangan ini yaitu:

1. Panduan praktikum merupakan panduan yang dijadikan acuan siswa dan guru dalam melaksanakan praktikum mengenai teori tertentu yang disesuaikan dengan silabus.
2. Instrumen penilaian merupakan alat bantu yang digunakan oleh guru atau penilaian untuk mengumpulkan data tentang karakteristik siswa dengan cara melakukan pengukuran.

3. Penilaian keterampilan merupakan kegiatan mengamati pelaksanaan tugas atau memeriksa produk yang dihasilkan oleh siswa
4. *Science process skills* merupakan semua keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, hukum-hukum, dan teori-teori IPA, baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik, dan keterampilan sosial.
5. Suhu dan kalor adalah istilah dalam ilmu fisika dan dapat diartikan sebagai berikut. Suhu didefinisikan sebagai ukuran derajat panas atau dinginnya suatu benda. Kalor adalah energi yang diterima oleh suatu benda yang menyebabkan benda tersebut berubah suhu atau wujud bentuknya.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

1. Penelitian ini menghasilkan panduan praktikum dan instrumen penilaian keterampilan dengan pendekatan *science process skills* untuk siswa kelas XI SMA/MA pada materi suhu dan kalor yang dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan yang meliputi analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik dan analisis materi di SMA N 5 Yogyakarta.
2. Kualitas panduan praktikum dan instrumen penilaian keterampilan dengan pendekatan *science process skills* dinilai sangat baik (SB) oleh ahli materi, ahli media dan ahli evaluasi dengan perolehan rerata skor secara berturut-turut 3,83;3,39;3,81 sedangkan dinilai baik (B) oleh guru dengan perolehan rerata skor 3.
3. Respon siswa memperoleh kategori sangat setuju (SS) dengan perolehan rerata skor 3,38. Berdasarkan keterlaksanaan panduan praktikum yang dikembangkan pada saat dilakukan uji coba produk secara keseluruhan produk yang terlaksana, hal yang penghambatnya adalah kesulitan siswa dalam menentukan atau mengidentifikasi variabel. Respon guru memperoleh kategori sangat setuju (SS) dengan memperoleh rerata skor 3,77 dengan kategori sangat setuju (SS).

## **B. Keterbatasan Penelitian**

1. Produk yang dikembangkan hanya mencakup satu Kompetensi Dasar (KD) yaitu suhu dan kalor.
2. Langkah-langkah prosedur penelitian pengembangan ini tidak sampai tahap penyebaran produk skala besar dikarenakan terkendala waktu dan biaya penelitian.

## **C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan**

### **1. Saran Pemanfaatan**

Peneliti menyarankan agar panduan praktikum dan instrumen penilaian keterampilan dengan pendekatan *science process skills* untuk kelas XI SMA/MA pada materi suhu dan kalor dapat digunakan dalam kegiatan praktikum fisika di sekolah dan melatih siswa mengembangkan keterampilan dan kreativitas siswa dalam kegiatan pembelajaran di laboratorium karena kualitas menurut ahli sangat baik dan guru fisika baik dengan memperoleh uji coba respon siswa dan guru sangat setuju.

### **2. Saran Pengembangan**

Panduan praktikum dan instrumen penilaian keterampilan dengan pendekatan *science process skills* pada materi suhu dan kalor untuk siswa kelas XI SMA/MA perlu dikembangkan lebih lanjut berkaitan dengan materi-materi fisika yang lain. Pada penelitian ini hanya sampai pada tahap *develop*, sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut hingga tahap *dessimanate* agar produk yang dihasilkan sempurna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambarsari, dkk. 2013. Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar Pada Pelajaran Biologi Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Surakarta. *Jurnal Pendidikan*. Vol.5 No 1:81-95
- Arifah, Isnaeni. 2014. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry untuk Mengoptimalkan Hands On Mahasiswa Semester II Program Studi Pendidikan Fisika*. Jawa Tengah: Universitas Muhammadiyah Purworejo
- Arikunto, Suharsimi. 2015. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arsyad, Azhar. 2012. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Basuki, Ismet, dkk. 2014. *Asesmen Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Depdiknas. 2008. *Permendiknas No.2 Tahun 2008 Tentang Buku*. Jakarta: Asa Mandiri
- Djamarah, S.B. 2000. *Guru dan Anak Didik dalam Interaksi Edukatif*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Giancoli. 2014. *Fisika Edisi Ketujuh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Gultepe, Nejla. 2016. High School Science Teachers' Views on Science Process Skills. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11, 779-800
- Handayani, Sri & Ari Damari. 2009. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Depdiknas
- Herliani, Elly, dkk. 2009. *Penilaian Hasil Belajar*. Bandung: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikan dan Tenaga Kependidikan IPA (PPPPTK IPA).

- Hikmah, Naili. 2018. Chemistry Teacher's Understanding of Science Process Skills Assessment in Chemistry Learning. *IOP Conf. Series: Journal of Physics*
- Indrawati. 1999. *Keterampilan Proses Sains (KPS)*. Bandung: Pusat Pengembangan Penataran Guru Ilmu Pengetahuan Alam
- Joyoatmoyo. 2006. *Belajar Mandiri: Bekal untuk Menapak Jalan Menuju Belajar Sepanjang Hayat*. Surakarta: FKIP Universitas Sebelas Maret
- Kemendikbud. 2013. *Permendikbud No.54 tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Mahmuda, Annisa. 2014. *Pengembangan Instrumen Penilaian Hasil Belajar IPA SMP/MTs Kelas VII Pada Materi Karakteristik Zat Berdasarkan Kurikulum 2013 (skripsi)*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi
- Mariana, I.M.A, & Praginda, W. 2009. *Hakikat IPA dan Pendidikan IPA Untuk Guru SD*. Jakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikan dan Tenaga Kependidikan IPA (PPPPTK IPA).
- Martiyono. 2012. *Perencanaan Pembelajaran Suatu Pendekatan Praktis Berdasarkan KTSP Termasuk Model Temati*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo
- Mulyatiningsih, Endang. (2013). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Mutmainah, Dwi. 2016. *Pengembangan Panduan Praktikum Fisika Materi Suhu, Pemuaian, dan Kalor Untuk SMP/MTs Kelas VII (skripsi)*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi
- Nury, Alif. 2016. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum dengan Instrumen Penilaian Keterampilan Berbasis Science process skills Untuk Siswa SMP/MTs Kelas IX Pokok Bahasan Listrik Dinamis (skripsi)*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi

- Raj, Gokul R. & Devi, Nirmala. 2014. Science Process Skills and Achievement In Science Among High School Students. *Scholarly Research Journal For Interdisciplinary Studies*, 15, 2435-2443
- Ratnasari, dkk. 2017. Student's Conception on Heat and Temperature toward Science Process Skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 895,1-6.
- Rauf, Rose, dkk. 2013. Inculcation of Science Process Skills in A Science Classroom. *Asean Social Science*, 9,8.
- Samatowa, Usman. 2006. *Bagaimana Membelajarkan IPA di Sekolah Dasar*. Jakarta: Depdiknas
- Sani, Ridwan Abdullah. 2016. *Penilaian Autentik*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sapriati, Amalia. 2006. *Jurnal Pendidikan, Volume 7, Nomor 1, Pengembangan Instrumen Penilaian Praktikum Fotosintesis*. Universitas Terbuka
- Semiawan, Conny dkk. 1989. *Pendekatan Keterampilan Proses: Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar?*. Jakarta: Gramedia
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: PT Pustaka Insan Madani
- Suprihatiningrum, Jamil. 2013. *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: AR-RUZZ MEDIA
- Susilo, Herawati, dkk. 2017. The Effectiveness of The Three Levels of Inquiry in Improving Teacher Training Students' Science Process Skills. *Journal of Baltic Science Education*, 16, 6.
- Sutrisno. 2006. *Fisika dan Pembelajarannya*. Bandung: UPI



- Thiagarajan, dkk. 1974. *Instructional Development For Training Teacher of Exceptional Children*. Bloomington Indiana: Indiana University
- Tipler, P.A. 1998. *Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid I Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Utomo, Asep Purwo Yudi. 2008. *Pengembangan Buku Panduan Menulis Laporan dengan Pendekatan Kontekstual bagi Siswa SD Kelas VIII SMP*. Semarang: UNNES
- Widoyoko, Eko Putro. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Widoyoko, Eko Putro. 2014. *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Young & Freedman. 2002. *Sears dan Zemansky Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Zainuddin, Muhammad. 2001. *Praktikum*. Jakarta: PAU-PPAI Universitas Terbuka